

PAT-NO:	JP362137504A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 62137504 A
TITLE:	WIDTH MEASURING APPARATUS AND SURFACE DEFECT DETECTOR FOR PARTIALLY CLAD MATERIAL
PUBN-DATE:	June 20, 1987

INVENTOR-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
OKAZAKI, SUSUMU	
NEMOTO, ARATA	

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
SUMITOMO SPECIAL METALS CO LTD N/A	

BEST AVAILABLE COPY

APPL-NO:	JP60278811
APPL-DATE:	December 10, 1985

INT-CL (IPC): G01B011/04 , G01N021/88 , G01B011/24 , H01L021/66

# ABSTRACT:

PURPOSE: To enable a width measurement and a defect inspection accurately free from effect of changes in brightness level, by analyzing a binary-processed signal of a differentiation waveform of a photography signal.

CONSTITUTION: An image sensor camera 4 is positioned and when a clad material 1 is conveyed with the rotation of a table roll 2, the surface of the clad material 1 is irradiated widthwise with light from a light source 3 and photographed with the camera 4. The photography signal is inputted into a differentiation circuit 5, the differentiation signal is made graphic as binary-coded signal with a binary-coding circuit 6 and then a width calculating section 7 calculates widths of the clad portion and the substrate portion

separately. The calculated values undergo an A/D conversion 10 and are fed to a recorder 11. With a decision circuit 12, an alarm 13 is driven when an allowable range is exceeded.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-137504

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)6月20日  
 G 01 B 11/04 H-7625-2F  
 G 01 N 21/88 E-7517-2G  
 // G 01 B 11/24 G-8304-2F  
 H 01 L 21/66 7168-5F 審査請求 未請求 発明の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 部分クラッド材の幅測定装置及び表面欠陥検出装置

⑯ 特 願 昭60-278811

⑰ 出 願 昭60(1985)12月10日

⑱ 発 明 者 岡 崎 進 吹田市南吹田2丁目19番1号 住友特殊金属株式会社吹田製作所内

⑲ 発 明 者 根 本 新 吹田市南吹田2丁目19番1号 住友特殊金属株式会社吹田製作所内

⑳ 出 願 人 住友特殊金属株式会社 大阪市東区北浜5丁目22番地

㉑ 代 理 人 弁理士 河野 登夫

## 明 細 書

1. 発明の名称 部分クラッド材の幅測定装置及び表面欠陥検出装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板部となる金属条の幅方向の一部に他の金属条を基板部長手方向にクラッド部として重ね合せた部分クラッド材を少なくとも一次元のイメージセンサにて撮像し、撮像信号に基づき基板部及び／又はクラッド部の幅を測定する装置において、

撮像信号を微分する微分回路と、その微分信号を適宜レベルで2値化する2値化回路と、その2値化信号に基づき基板部及びクラッド部のエッジ位置を検知して基板部及び／又はクラッド部の幅を算出する幅算出部とを具備することを特徴とする部分クラッド材の幅測定装置。

2. 基板部となる金属条の幅方向の一部に他の金属条を基板部長手方向にクラッド部として重ね合せた部分クラッド材を少なくとも一次元のイメージセンサにて撮像し、撮像信号に基づき部分クラッド材の表面欠陥を検出する装置において、

元のイメージセンサにて撮像し、撮像信号に基づき基板部及び／又はクラッド部の幅を測定する装置において、

撮像信号を微分する微分回路と、その微分信号を適宜レベルで2値化する2値化回路と、その2値化信号に基づき基板部及びクラッド部のエッジ位置を検知して基板部及び／又はクラッド部の幅を算出する幅算出部と、基板部とクラッド部との境界を検知してクラッド部の幅を計測する取敢部とを具備し、前記イメージセンサの部分クラッド材に対する光学的角度合せを可能としてあることを特徴とする部分クラッド材の幅測定装置。

3. 基板となる金属条の幅方向の一部に他の金属条を基板部長手方向に重ね合せた部分クラッド材を少なくとも一次元のイメージセンサにて撮像し、撮像信号に基づき部分クラッド材の表面欠陥を検出する装置において、

撮像信号を微分する微分回路と、その微分信号を適宜レベルで2値化する2値化回路と、

その2値化信号のパルス数に基づき部分クラッド材の表面欠陥を検出する欠陥検出器とを具備することを特徴とする部分クラッド材の表面欠陥検出装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明はICのリードフレームの素材の如く、金属条の幅方向の一部に金属条の長手方向に他の金属条を貫ねさせた部分クラッド材の製造工程または検査工程に設けられ、基板部及び／又はクラッド部の幅の測定または表面欠陥の検出に用いる装置に関する。

#### 〔従来技術〕

従来、第2図に示す如き基板となる金属条の幅方向の一部に他の金属条を基板条長手方向に重ね合わせたクラッド材（図中（ア）、（ウ）は基板部、（イ）はクラッド部を示す）の各部の幅は、クラッド材に光を照射してクラッド材をイメージセンサカメラにて撮像し、その反射光の輝度を表す画像信号を適当なレベルで2値化して、その2値化

信号の信号幅に基づいて算出されていた。

第10図は画像信号を示す波形図であって、図中（ア）、（イ）、（ウ）は第2図の（ア）、（イ）、（ウ）の各部に対応しており、クラッド部（イ）は基板部（ア）、（ウ）に比べ輝度レベルが高くなっており、また同じ部分であっても輝度レベルにバラツキがある。

また第11図(a)、(b)は、第10図を第10図に破線で示す2種類（基板部用及びクラッド部用）のレベルにて2値化して得た波形図であり、基板部とクラッド部とでは反射光の輝度レベルが異なることを利用して、第11図（エ）、（オ）の各部分の幅を計測し、基板部全幅及びクラッド部（イ）の幅を計測していた。

一方表面欠陥の検出において、例えばクラッド部における欠陥検出の際は、基板部をマスキングし、幅測定と同様に画像信号を適当なレベルで2値化して、そのレベルに達しない信号を欠陥信号として検知し（例えば2値化信号波形を示す第12図において図中(a)の部分欠陥信号である）、表

面欠陥を検出していた。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが上述した如き幅測定では、光源のクラッド材に対する角度等の照射条件または製造条件のバラツキにより、条幅または条の長手方向における反射光の輝度レベルのバラツキが起こり、例えば第13図に示す如き輝度信号の波形図になる。そしてこれを2値化して得られる2値化波形図においては基板部及びクラッド部の境界が明瞭でなく、基板部をクラッド部（またはその逆）と誤認して正確な幅測定値が得られないことがあるという欠点があった。

また基板部とクラッド部とで2種類の2値化レベルを設定する必要があり、その作業が煩わしいという難点があった。また表面欠陥の検出において、他の部分からの影響を防ぐために基板部或いはクラッド部をマスキングする必要があるが、幅が変化するとマスクを変えなければならないという難点があった。

更にイメージセンサカメラのクラッド材に対す

る傾角の大きさによりクラッド材幅方向の感度が異なり、測定誤差が生じることがあるが、これについての対策は講じられていなかった。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、クラッド材の反射光の輝度を表す画像信号を微分してその微分信号を2値化し、クラッド材基板部及びクラッド部のエッジを検知して基板部及び／又はクラッド部の幅を測定する、或いは同様に得た2値化信号の立上り、立下りの数で欠陥の有無を検出することにより、反射光の輝度レベルのバラツキに影響されることなく常に正確な幅測定及び欠陥検出が行なえ、2値化レベルが1種類で済み、しかも欠陥検出においてマスキングの必要がなく、更に顕微鏡を使用して測定した實際値に幅計測器の出力値を一致させるべく、イメージセンサカメラのクラッド材に対する角度を予め光学的に調節することにより、光学的条件の不良に因る測定誤差発生を防止できる部分クラッド材の幅測定装置及び表面欠陥検出装置を提供する

ことを目的とする。

本発明に係る部分クラッド材の幅測定装置は、基板部となる金属条の幅方向の一部に他の金属条を基板部長手方向にクラッド部として重ね合わせた部分クラッド材を少なくとも一次元のイメージセンサにて撮像し、撮像信号に基づき基板部及び／又はクラッド部の幅を測定する装置において、撮像信号を微分する微分回路と、その微分信号を適宜レベルで2値化する2値化回路と、その2値化信号に基づき基板部及びクラッド部のエッジ部のエッジ位置を検知して基板部及び／又はクラッド部の幅を算出する幅算出部とを具備することを特徴とすること、及びクラッド部幅を計測する顕微鏡を具備し、イメージセンサの光学的な角度合せを可能としてあることを特徴とし、また本発明に係る部分クラッド材の表面欠陥検出装置は前記2値化信号のパルス数に基づき表面欠陥を検出する欠陥検出部を具備することを特徴とする。

〔作用〕

本発明においては撮像信号の微分波形の2値化

それを微分処理し、微分回路5にて微分処理された信号は2値化回路6にてある適当なレベルで2値化される。更に2値化回路6の処理信号に基づき幅算出部7にて基板部幅及びクラッド部幅が算出されるようになっている。

また幅算出部7にD/A変換器10を介在して記録計11を接続してあり、連続的に基板部及びクラッド部の幅の推移が記録できる。また幅算出部7に算出値幅が許容範囲内かどうかを判定する判定回路12、また判定回路12に警報器13を接続してあり、基板部またはクラッド部の幅が異常値を示した場合、警報信号が表示される。

一方、幅測定用のイメージセンサカメラ4と同様に、クラッド材1表面を撮像するイメージセンサカメラ14がクラッド材1から適長離隔させて設けてあり、イメージセンサカメラ14には前記微分回路5、2値化回路6と同様の機能を有する微分回路15、2値化回路16が接続されている。また2値化回路16には2値化回路16の処理信号に基づき表面欠陥を検出する欠陥検出部17が接続されてい

る。処理信号を分析することにより、輝度レベルのパラッキがあっても基板部及びクラッド部においては2値化信号は0になり、クラッド材の端面位置及び基板部とクラッド部との境界位置だけが複雑なパルス波形になるので、輝度レベルの変化の影響を受けずに正確な幅測定及び欠陥検出が行える。

〔実施例〕

以下本発明をその実施例を示す図面に基づき説明する。第1図は本発明装置の模式図であり、図中1は図示しない駆動系の動作によるテーブルロール2、2…の回転に伴ってその長手方向（図中白矢矢付方向）に搬送されるクラッド材である。第2図にその斜視図を併せて示してあるクラッド材1は、基板が42%Ni-Pb合金からなり、その表面の幅方向一部にAを長手方向に重ね合わせたクラッド部1aを有している。

また図中3は光源、4は光源3から投射した光によりクラッド材1表面を撮像するイメージセンサカメラである。そしてイメージセンサカメラ4から撮像画像のビデオ信号を微分回路5は受けて

る。イメージセンサカメラ4、14は何れも2次元用のイメージセンサであり、それらの走査方向はクラッド材1の搬送方向に交叉するようになっている。

またクラッド材1搬送方向上流には、マイクロメータ9に連結する顕微鏡8がクラッド材1から適長離隔させて設けてあり、顕微鏡8にてクラッド材1を観察しながら顕微鏡8内の線に基板部とクラッド部との境界を合せ（第9図参照）、次に視野を移し、他方の境界に顕微鏡8内の線を合せて、マイクロメータ9にてクラッド部幅を計測するようになっている。

次に本発明装置によってクラッド材の幅測定を行う場合の具体的な作業手順について説明する。まずイメージセンサカメラ4の位置合せについて説明する。顕微鏡8にてクラッド材1を観察し、顕微鏡8内の線に基板部とクラッド部との境界を順次合せ（第9図参照）、マイクロメータ9にてクラッド部幅を計測する。そしてクラッド材1のその計測部分の位置をイメージセンサカメラ4の視

野に移し、クラッド部幅計測値に前記幅算出部7の出力値を等しくするように、イメージセンサカメラ4のクラッド材1に対する傾角(第1図中θ)等の入射条件を調節すると共に、イメージセンサカメラ4にて得られるビデオ画像においてスキャン開始からクラッド材1エッジまでの距離とクラッド材1エッジからスキャン終了までの距離(後述する第3図において例及び例の部分の距離)が等しくなるようにイメージセンサカメラ4を位置決めする。このような調整を行うのは、前者の調節がイメージセンサカメラ4の幅方向の感度の調整をなくするため、後者の位置決めがレンズ収差による測定誤差を防ぐためである。

一方イメージセンサカメラ14については、反射光がイメージセンサカメラ14内に入ればよく特に微調整の必要はない。

次にクラッド材1の基板部及びクラッド部の幅を測定する手順について説明する。上述した如くイメージセンサカメラ4が位置決めされ、テーブルロール2、2-の回転に伴ってクラッド材1が

搬送される際に、光源3からクラッド材1表面幅方向に光が照射され、イメージセンサカメラ4にてクラッド材1表面が撮像される。第3図はイメージセンサカメラ4の撮像信号波形図の一例であって、図中(ア)、(イ)、(ウ)は第2図に斜視図で示すクラッド材1の基板部(ア)、クラッド部(イ)、基板部(ウ)の各部分に対応しており、また(ハ)はスキャン開始点からクラッド材1エッジまでの部分(つまり背景)、(ニ)はクラッド材1エッジからスキャン終了点までの部分(つまり背景)に対応している。

第3図の如き撮像信号は微分回路5に入力され、微分回路5にて微分処理される。第4図は第3図の撮像信号を微分回路5にて微分して得られる微分信号波形図であり、基板部及びクラッド部のエッジ位置(つまりクラッド材1の(ア)、(ウ)の端面位置と(ア)、(イ)及び(イ)、(ウ)の境界位置)を除く部分では、その変化量は輝度レベルのバラツキだけなので微分すれば第4図に示す如く全て0に近い値となる。

次に2値化回路6において第4図に示す如き微分信号を第4図に破線で示すレベルで2値化して第5図の如き2値化信号図を得る。第5図において(ハ)は(ア)の端面位置、(ニ)は(ア)と(イ)との境界位置を示す立上り信号、(ホ)は(イ)と(ウ)との境界位置、(ヘ)は(ウ)の端面位置を示す立下り信号を示しており、これ以外の部分は0になるから基板部及びクラッド部のエッジ位置が正確に検知できる。次に幅算出部7にて第5図の如き2値化信号図に基づきクラッド部(イ)、基板部(ア)、(ウ)の各部分の幅を算出する。

そして、その算出値はD/A変換されて記録計11にデジタル記録されると共に、判定回路12に入力され、許容範囲を超えていれば、警報信号が警報器13により表示される。

なお基板部及びクラッド部の幅測定の手順について述べたが、本発明装置では基板部とクラッド部との境界位置が明確に表示されるので、クラッド部(A4層)のクラッド材全幅に対する位置ずれも同時に検出できることは勿論である。

次に表面欠陥を検出する動作内容について説明する。前述の幅測定手順と同様に、クラッド材1表面がイメージセンサカメラ14に撮像される。第6図はその撮像信号波形図であり、図中(ア)、(イ)、(ウ)は第3図の対応と同じである。次に第6図の如き撮像信号は微分回路15に入力され、微分回路15にて微分処理される。第7図は第6図の撮像信号を微分回路15にて微分して得られる微分信号波形図、第8図は第7図に示す微分輝度信号波形を2値化回路16にて第7図に破線で示すレベル2値化して得られる2値化信号図である。クラッド材1の検査表面が正常であれば、基板部(ア)の端面位置、基板部(ア)とクラッド部(イ)との境界位置を夫々示す立上り信号(ハ)、(ニ)及びクラッド部(イ)と基板部(ウ)との境界位置、基板部(ウ)の端面位置を夫々示す立下り信号(ヘ)、(ホ)の4個の立上りまたは立下り信号が見られるはずであるが、第8図には前記4個以外に立下り信号(ハ)が検出されている。従って欠陥検出器17にて、第7図に示す立下り信号(ハ)に基づいて基

板部(7)に存在する表面欠陥が検出される。

そして表面欠陥が欠陥検出器17に検出されると、警報信号が警報器23に表示される。

尚、本実施例では二次元のイメージセンサカメラにて撮像する場合について説明したが、一次元のイメージセンサカメラにおいても同様に行えることは勿論である。

#### 〔効果〕

以上詳述した如く本発明装置では、クラッド材の反射光の輝度を表す撮像信号の微分信号に基づき幅測定及び欠陥検出を行うので、輝度レベルのバラツキに関係なく正確な幅測定または欠陥検出が可能である。またモデル値に合わせてイメージセンサカメラの位置合せを予め行うので、イメージセンサカメラのクラッド材幅方向の誤差が消失できる。更に基板部、クラッド部の幅測定及び表面欠陥検出が同時に行える等本発明は優れた効果を奏する。

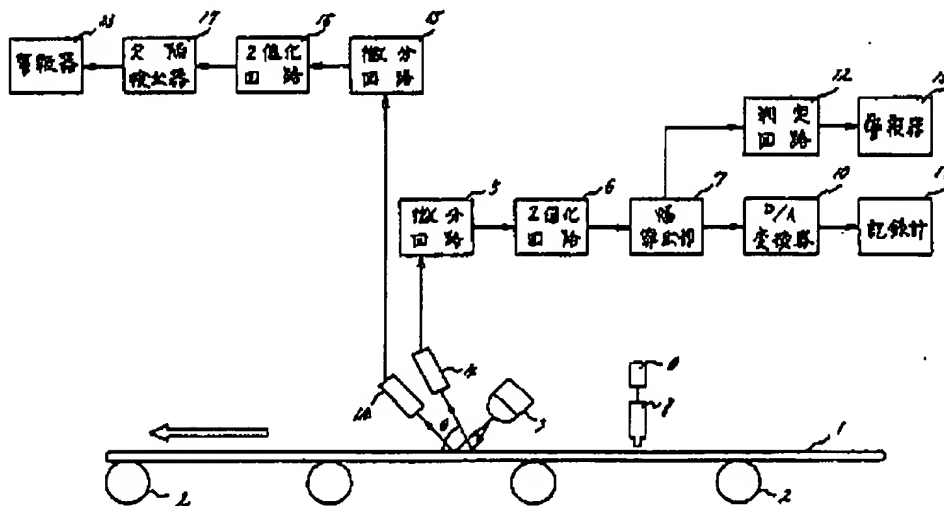
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の模式図、第2図はクラッ

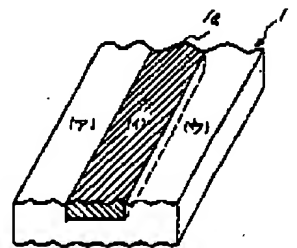
ド材の斜視図、第3図、第6図は本発明装置に係るクラッド材の撮像信号波形図、第4図、第7図は第3図、第6図の微分信号波形図、第5図、第8図は第4図、第7図の2値化処理信号図、第9図は顕微鏡の視野の模式図、第10図、第13図は従来装置に係るクラッド材の撮像信号波形図、第11図、第12図は同じく2値化処理信号図である。

1…クラッド材 2…テーブルロール 3…光源  
4、14…イメージセンサカメラ 8…顕微鏡  
9…マイクロメータ

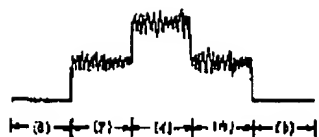
特 許 出 願 人 住友特殊金属株式会社  
代 理 人 弁 理 士 河 野 登 夫



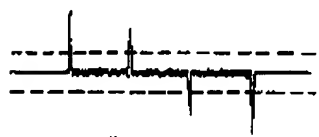
第 1 図



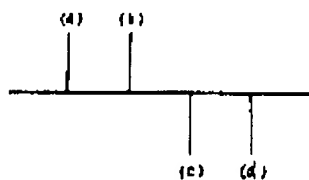
第 2 図



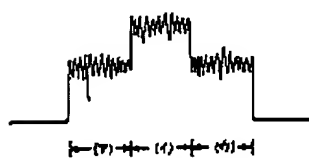
第 3 図



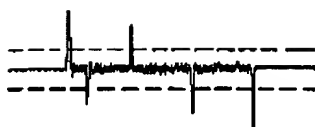
第 4 図



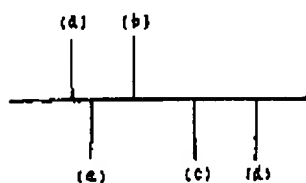
第 5 図



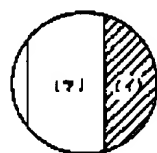
第 6 図



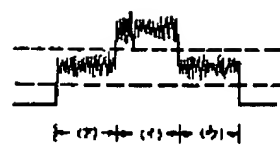
第 7 図



第 8 図



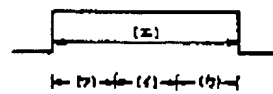
第 9 図



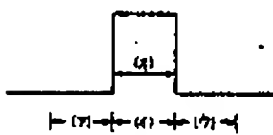
第 10 図



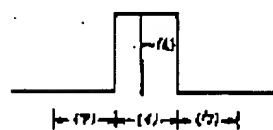
第 13 図



第 11 図 (a)



第 11 図 (b)



第 12 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**